

⑬ 日本国特許庁 (JP)                      ⑭ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報 (A)                      昭55-124114

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 B 9/12  
// G 02 B 13/18

識別記号      庁内整理番号  
7529-2H  
7448-2H

③ 公開 昭和55年(1980) 9月25日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 16 頁)

⑤ 投影レンズ

① 特 願 昭54-115645

② 出 願 昭54(1979) 9月 8日

優先権主張 ③ 1978年 9月 8日 ③ 米国(US)

③ 940724

③ 1979年 9月 5日 ③ 米国(US)

③ 70748

⑦ 発 明 者 エリス・アイ・ペテンスキー

イスラエル国テル・アビブ・ラ  
マト・アビブ・アンダーソン・  
ストリート5アパートメント17  
ユー・エス・プレジジョン・レ  
ンズ・インコーポレーテッド  
アメリカ合衆国オハイオ州4524  
5シンシナティ・マツクマン・  
ロード3997

① 出 願 人      ユー・エス・プレジジョン・レ  
ンズ・インコーポレーテッド  
アメリカ合衆国オハイオ州4524  
5シンシナティ・マツクマン・  
ロード3997  
④ 代 理 人 弁理士 湯浅恭三      外 2 名

明      細      書

1. [ 発 明 の 名 称 ]

投影レンズ

2. [ 特 許 請 求 の 範 囲 ]

(1) 陰極線管を用いた表示装置用の投影レンズに  
おいて、

3つの組に分れており、像側から見て第1番目  
の組は、比較的小さな光学的パワーで主として開  
口に依存する収差を修正するよう作用する素子を  
有し、第2の組は両面凸の正の光学的パワーの素  
子であつてレンズ全体の正のパワーのほとんどの  
部分を提供する素子を有し、第3の組は第1及び  
第2の組のベッツパール曲面をほぼ修正する像面  
平坦化手段として作用する負の素子を有するこ  
とを特徴とする投影レンズ。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の投影レンズにお  
いて、前記3つの組は、全体の光学的パワーが  
1.0でありかつ次に示すK1、K2、K3の光学的  
パワーを各々有する3つの素子より成ることを特  
徴とする投影レンズ。

(1)

$$.4 > K1 > .1$$

$$1.1 > K2 > .85$$

$$-1.9 > K3 > -1.0$$

3. [ 発 明 の 詳 細 な 説 明 ]

本発明は投影レンズに関し、より詳しくは、テ  
レビ受像機の画面等の陰極線管上に現われた像の  
拡大したものを投影するようになされたレンズに  
関する。

三管式のカラー投影テレビジョン方式に用いら  
れるような1つの単色陰極線管の如き対象物を投  
影する場合、各陰極線管のバンド幅が限られてい  
るので多くの場合色収差を修正する必要はない。  
一般の対物レンズは従つて、異なる分散能の物質  
を必要とすることなく長い間用いられてきた。し  
かしこのような対物レンズは他の収差を修正する  
必要から依然複雑な設計を要する。非球面を加え  
ても、このような対物レンズは主点の近傍で負の  
光学的パワーを有する。対物レンズの光学的パワ  
ーは正でなければならないため、対物レンズは複  
雑となり加工時の変動に敏感となる。本発明は、

(2)

## 特開昭55-124114(2)

正の光学的パワーの合計が最小とされ従つて複雑さや製作上の困難性を減少した投影レンズを提供するものである。このレンズは九つた三つの組を用いており、これらは開口即ち写野の増大のために分離させることができ、しかし最も単純な形態としては各々の組は単一の素子より成る。

概略的に述べれば、本発明はその1つの形態において、像側の端より、開口に依存する収差の修正手段である光学的パワーがほぼゼロに近い第1の組と、レンズの正の光学的パワーのほぼ全部を提供する第2の正の組と、像面彎曲またはある場合には歪曲を修正する第3の組とを有する。

その最も単純な形態においては、前述の修正手段と像面平坦化手段の各々は1つの平面を有する。各素子は非球面を有してもよい。必要な素子の数を減じるため、各々の組に少くとも1つの非球面を用いるのが望ましい。各組の光学的パワーは、レンズ全体の単一のパワーに対し次の如き範囲で選ばれる。

(3)

$$\begin{aligned} .4 K_0 &> K_1 > .1 K_0 \\ 1.1 K_0 &> K_2 > .85 K_0 \\ -1.9 K_0 &> K_3 > -1.0 K_0 \end{aligned}$$

本発明の目的は、陰極線管用の新規で改良された投影レンズを提供することである。

本発明の他の目的は、陰極線管用の新規で改良された投影レンズであり、複雑さ及び製造上の困難性が減じたものを提供することである。

以下、図示した実施例を参照し本発明をさらに詳しく説明する。

第3の組G3は、面S5、S6を有する素子L3と、面S7、S8を有する素子L4とを有する。素子L3は負の光学的パワーを有するもので、像面平坦化手段である。4番目の素子L4は主として放射シールドとして作用し、これは用いられたときレンズの光学的パワーには何ら影響しない。面Pは陰極線管の表面を示す。

本発明を具現化するレンズは、後に示す表中の例から明らかとなるように、非球面を3つの素子L1、L2、L3の各々について1つ又は2つ有

(4)

することが望ましい。非球面は次の等式で表わすことができる。

$$X = \frac{Cy^2}{1 + \sqrt{1 - (1+K) C^2 y^2}} + Dy^4 + Ey^6 + Fy^8 + Gy^{10}$$

ここでXはレンズの軸線Aからの開口の半分の距離yにおける表面の低下量；

Cは光軸Aにおけるレンズ面の曲率で光軸における半径の逆数；

Kは円錐定数(conic constant)又は他の回転面である。

非球面は後述のように回転のスプライン(splines of rotation) <sup>より</sup>に定めることもできる。2半加入

本発明を具現化するレンズは、像側の端から順に3つの組G1、G2、G3を有する。各々の組はその最も単純な形態では単一の素子より成る。組G1は図示の如く、単一の素子L1より成り、これは非常に弱い光学的パワーのもので組G2の素子L2からかなり離されている。素子L1は開口に依存する収差を修正する。素子L1はその最も

(5)

単純な形態において1つの平面と1つの非球面を有する。

素子L2は両面凸で少くとも1つが非球面で、レンズ全体の正の光学的パワーのほぼ全部を提供する。

組G3は、素子L3より成り、これは凹の像側の面S5を有した負の素子である。その最も単純な形態において、対象物側は平面である。通常は像側の面S5は非球面である。

素子L3は主として素子L1、L2のベッツバール曲面を修正する像面平坦化手段として作用する。

素子L4は白黒の陰極線管投影システムに用いられる放射シールドである。

表I-IIIに示す例は写野角の半角が20°～25°度であるレンズで本発明を具現化したものを例示する。表I-IIIに示したレンズは前述した非球面の等式により定められる表面を有するもので、表IV-VIIのレンズは後述する回転のスプラインによって定められる表面を有する。これらの表におい

(6)

特開昭55-124114 (3)

て、表面の記号Sに番号を付したものに示された表面半径は光軸における半径を、 $N_d$  は屈折率を、 $V_d$  はアッベ数をそれぞれ示す。正の表面半径は左から測つたものであり負の半径は左から測つたものである。像は陰極線管の表面において右にくる。放射シールドである素子L4は多くの場合用いられるが、あつた方がよいというものでレンズの設計上の重要な要素ではない。

表I - IIに示したものと表V - VIに示したレンズは主として白黒の陰極線管に有用であり、色の修正はなされていない。表IVのレンズはカラーの陰極線管に有用であり、放射シールドの素子L4を含んでいない。表IVにおいて、面S7、S8は陰極線管の表面である。全ての表において、陰極線管の表面はレンズの前方パーテックス距離（面S1から陰極線管の表面までの軸線方向距離）を与えるために示されている。

これらテーブルにおいて、口径比は短かい共役像により測定される。

(7)

表 I

第1図に示したようなレンズでEFLを135mm、口径比を $f/1.2$ としたものが次の通り示される。

	表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	$N_d$	$V_d$
S1	$\infty$			
L1		7.00	1.491	57.2
S2	-395.19	102.52		
S3	105.62			
L2		36.00	1.491	57.2
S4	-157.26	92.76		
S5	-65.91			
L3		4.00	1.491	57.2
S6	$\infty$	10.0		
S7	$\infty$			
L4		8.00	1.491	
S8	$\infty$	5.50		
非球面 S2, S4, S5				
非球面係数				
	S2	S4	S5	
D	$.1657 \times 10^{-6}$	$.1481 \times 10^{-6}$	$-.1987 \times 10^{-5}$	
E	$-.3850 \times 10^{-10}$	$.3366 \times 10^{-11}$	$.4057 \times 10^{-12}$	
F	$.1293 \times 10^{-13}$	$-.9780 \times 10^{-15}$	$.9117 \times 10^{-9}$	
G	$-.1424 \times 10^{-17}$	$.6778 \times 10^{-19}$	$.6054 \times 10^{-16}$	
円錐定数				
K=	.010	-100	-100	

(8)

表 I

第1図に示したようなレンズでEFLを135mm、口径比を $f/10.9$ としたものが次の通り示される。

	表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	$N_d$	$V_d$
S1	$\infty$			
L1		7.00	1.491	57.2
S2	-512.41	114.03		
S3	96.92			
L2		42.00	1.491	57.2
S4	-161.68	89.43		
S5	-63.84			
L3		3.00	1.491	57.2
S6	$\infty$	.10		
S7	$\infty$			
		12.50	1.491	
S8	$\infty$	5.50		
非球面 S2, S3, S4, S5				
非球面係数				
	S2	S3	S4	S5
D	$.1170 \times 10^{-6}$	$-.7413 \times 10^{-7}$	$.1422 \times 10^{-6}$	$-.1517 \times 10^{-5}$
E	$-.2291 \times 10^{-6}$	$.3211 \times 10^{-11}$	$.1141 \times 10^{-11}$	$.8428 \times 10^{-9}$
F	$.8188 \times 10^{-14}$	$-.3803 \times 10^{-15}$	$-.1251 \times 10^{-15}$	$-.3809 \times 10^{-12}$
G	$-.8926 \times 10^{-18}$	$-.7314 \times 10^{-19}$	$-.1817 \times 10^{-20}$	$.5421 \times 10^{-16}$
円錐定数				
K=	.3735	-.010	-10539	-10312

(9)

表 II

第1図に示したようなレンズでEFLを135mm、口径比をf/120としたものが次の通り示される。

	表面半径(mm)	面間の軸線方向距離(mm)	Nd	Vd
L1	S1	∞		
	S2	-380.24	1491	57.2
	S3	1063.7		
L2	S4	-154.53	1491	57.2
	S5	-613.1		
	S6	∞	1491	57.2
L3	S7	∞	1491	
	S8	∞		
		5.50		
非球面	S2, S4, S5			
非球面係数				
	S2	S4	S5	
D	$.1667 \times 10^{-6}$	$.1425 \times 10^{-6}$	$.2362 \times 10^{-7}$	
E	$-.3704 \times 10^{-10}$	$.4427 \times 10^{-11}$	$-.6453 \times 10^{-10}$	
F	$.1238 \times 10^{-13}$	$-.9792 \times 10^{-15}$	$-.2695 \times 10^{-13}$	
G	$-.1362 \times 10^{-17}$	$.6111 \times 10^{-19}$	$.1780 \times 10^{-16}$	
円錐定数				
K=	.010	-100	-.010	

00

## 特開昭55-124114(4)

次に示す表IV-Ⅲの例では、1971年7月発行の応用光学(アプライド・オプティクス)第10巻第7号の1648~1651頁においてA.K.Rigler及びT.P.Vogtにより説明されたようにスプライン化された回転面により定められる。

第2図において、低下量Zは、表面の高さの半分である $p_n$ の三次関数として示されている。第2図において $p_n$ の値は面の全開口(クリア・アパーチャ)の半分であり、増分 $p_1-p_2$ ;  $p_2-p_3$ ;  $p_3-p_4$ ;  $p_4-p_5$ ;  $p_n-p_5$ はレンズ面の全開口の半分の等分したものの又はゾーン(同心の帯域)である。レンズ面の高さは、レンズ面を定めるのに必要な数のゾーンに分けることができる。 $Z_1$ から $Z_n$ までのゾーンの各々について次の三次式が成立する。

$$Z_n = a_n + b_n(p_n - p_{n-1}) + \frac{C_n}{2}(p_n - p_{n-1})^2 + \frac{d_n}{6}(p_n - p_{n-1})^3$$

各々のゾーンについての等式について、 $p_1$ はゾーン $Z_1$ における始めの表面高さを示し、 $d_1$ はi番目のゾーンに関係した係数を示し、また

01

$a_1, b_1, c_1$ の係数は $Z_1$ の一次及び二次の導関数が各々のゾーンの始めで連続であるが三次の導関数是不連続となるようにして $p_1$ 及び $d_1$ から導かれる。

非球面を定めるための $Z_1-Z_5$ に対する等式は次の通りである。

$$Z_1 = a_1 + b_1 p_1 + \frac{C_1}{2} p_1^2 + \frac{d_1}{6} p_1^3$$

$$Z_2 = a_2 + b_2(p_2 - p_1) + \frac{C_2}{2}(p_2 - p_1)^2 + \frac{d_2}{6}(p_2 - p_1)^3$$

$$Z_3 = a_3 + b_3(p_3 - p_2) + \frac{C_3}{2}(p_3 - p_2)^2 + \frac{d_3}{6}(p_3 - p_2)^3$$

$$Z_4 = a_4 + b_4(p_4 - p_3) + \frac{C_4}{2}(p_4 - p_3)^2 + \frac{d_4}{6}(p_4 - p_3)^3$$

$$Z_5 = a_5 + b_5(p_5 - p_4) + \frac{C_5}{2}(p_5 - p_4)^2 + \frac{d_5}{6}(p_5 - p_4)^3$$

ここに示した例においては、表面高さの等分である5つのゾーンは、与えられた全開口について表面を完全に特定するために係数 $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5$ のみを必要とするだけである。表において球面半径は光軸における最初の曲率である。

02

特開昭55-124114 (5)

表 IV

第1図に示したようなレンズでEFLを300mm、口径比を $f/1.65$ としたものが次の通り示される。

		表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	$N_d$	$V_d$
	S1	52131	20.00	1491	57.2
L1	S2	$\infty$	319.52		
	S3	24148	65.00	1491	57.2
L2	S4	-345.77	191.14		
	S5	- 74.54	6.67	1491	57.2
L3	S6	-902.23	61.57		
	S7	550.00	6.67	1491	57.2
L4	S8	550.00	.03		

非球面 S1, S3, S4, and S5

面	全開口	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
1	350.2mm	$-.1339 \times 10^{-5}$	$-.1157 \times 10^{-4}$	$-.2105 \times 10^{-4}$	$-.3353 \times 10^{-4}$	$-.1091 \times 10^{-3}$
3	264.9mm	$-.6323 \times 10^{-5}$	$.9887 \times 10^{-5}$	$.2084 \times 10^{-4}$	$.4407 \times 10^{-4}$	$.5742 \times 10^{-4}$
4	263.1mm	$.2283 \times 10^{-5}$	$.1260 \times 10^{-4}$	$.3264 \times 10^{-4}$	$.2877 \times 10^{-4}$	$.2647 \times 10^{-4}$
5	203.5mm	$.3889 \times 10^{-4}$	$.8169 \times 10^{-4}$	$.4280 \times 10^{-4}$	$.1154 \times 10^{-3}$	.9075

03

表 V

第1図に示したようなレンズでEFLを127mm、口径比を $f/1.09$ としたものが次の通り示される。

		表面半径 (mm)	面間の軸線方 向距離 (mm)	N <sub>d</sub>	V <sub>d</sub>
	S1	30179			
			10.00		
L1	S2	∞		1491	57.2
			80.25		
	S3	85.57			
L2			42.00		
				1491	57.2
	S4	-175.33			
			72.67		
	S5	-515.3			
L3			3.00		
				1491	57.2
	S6	35142			
			0		
	S7	∞			
			12.5		
L4				1491	57.2
	S8	∞			
			5.59		

非球面 S1, S4, S5 and S6

面	全開口	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
1	131.0mm	$-.3644 \times 10^{-5}$	$-.8165 \times 10^{-4}$	$-.1221 \times 10^{-3}$	$-.2479 \times 10^{-3}$	$-.4656 \times 10^{-3}$
4	128.6mm	$.3149 \times 10^{-4}$	$.9809 \times 10^{-4}$	$.1503 \times 10^{-3}$	$.2306 \times 10^{-3}$	$.2190 \times 10^{-3}$
5	87.0mm	$.2611 \times 10^{-3}$	$-.2312 \times 10^{-2}$	$.5645 \times 10^{-3}$	$-.1836 \times 10^{-2}$	$-.8412 \times 10^{-2}$
6	120.00mm	$-.2975 \times 10^{-3}$	$-.1110 \times 10^{-2}$	$.8117 \times 10^{-3}$	$-.5917 \times 10^{-3}$	$-.3518 \times 10^{-2}$

04

特開昭55-124114(6)

表 VI

第1図に示したようなレンズでEFLを135mm、口径比を $f/109$ としたものが次の通り示される。

	表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	$N_d$	$V_d$
S1	223.69			
L1		10.00	1.491	57.2
S2	$\infty$			
S3	108.36	72.08		
L2		42.00	1.491	57.2
S4	-167.46			
S5	-57.16	77.00		
L3		3.00	1.491	57.2
S6	$\infty$			
S7	$\infty$	0		
L4		12.50	1.491	57.2
S8	$\infty$			
		55.9		

非球面 S1, S3, S4, S5, S6

面	全開口	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
1	159.9mm	$-1.1218 \times 10^{-4}$	$-8.022 \times 10^{-4}$	$-1.247 \times 10^{-3}$	$-2.662 \times 10^{-3}$	$-4.792 \times 10^{-3}$
3	140.0mm	$-.2623 \times 10^{-4}$	$.9881 \times 10^{-4}$	$.1802 \times 10^{-3}$	$.2040 \times 10^{-3}$	$-.2553 \times 10^{-3}$
4	138.4mm	$.1829 \times 10^{-4}$	$.7667 \times 10^{-4}$	$.8617 \times 10^{-4}$	$.2826 \times 10^{-4}$	$-.9310 \times 10^{-4}$
5	90.9mm	$-.1180 \times 10^{-2}$	$.7727 \times 10^{-3}$	$-.1321 \times 10^{-2}$	$-.2786 \times 10^{-2}$	$-.5550$
6	130.0mm	$-.1590 \times 10^{-2}$	$.1300 \times 10^{-2}$	$-.5869 \times 10^{-3}$	$-.8199 \times 10^{-3}$	$-.1199 \times 10^{-2}$

09

表 VII

第1図に示したようなレンズで、EFL 127mm、口径比 $f/109$ としたものが次の通り示される。

	表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	$N_d$	$V_d$
S1	237.45			
L1		10.00	1.491	57.2
S2	$\infty$			
S3	93.45	71.28		
L2		42.00	1.491	57.2
S4	-166.02			
S5	-61.94	70.77		
L3		3.00	1.491	57.2
S6	163.78			
S7	$\infty$	0		
L4		12.5	1.491	57.2
S8	$\infty$			
		55.9		

非球面 S1, S3, S4, S5, S6

面	全開口	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
1	130.2mm	$-.1695 \times 10^{-4}$	$-.8422 \times 10^{-4}$	$-.1463 \times 10^{-3}$	$-.3004 \times 10^{-3}$	$-.5393 \times 10^{-3}$
3	130.6mm	$-.3487 \times 10^{-4}$	$.1080 \times 10^{-3}$	$.1869 \times 10^{-3}$	$.1941 \times 10^{-3}$	$-.1384 \times 10^{-3}$
4	127.9mm	$.2274 \times 10^{-4}$	$.8446 \times 10^{-4}$	$.7853 \times 10^{-4}$	$.4268 \times 10^{-4}$	$-.3505 \times 10^{-4}$
5	81.0mm	$-.1439 \times 10^{-2}$	$-.2149 \times 10^{-3}$	$-.6393 \times 10^{-4}$	$-.2034 \times 10^{-2}$	$-.1134 \times 10^{-1}$
6	110.0mm	$-.1661 \times 10^{-2}$	$.6148 \times 10^{-3}$	$-.3317 \times 10^{-4}$	$-.8751 \times 10^{-3}$	$-.5471 \times 10^{-2}$

09

特開昭55-124114(7)

表 Ⅵ

第1図に示したようなレンズで、EFL を135mm、口径比を $f/10.9$ としたものが次の通り示される。

	表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	$N_d$	$V_d$
S1	215.86	10.00		
L1			1491	57.2
S2	$\infty$	66.191		
S3	137.50	42.00		
L2			1491	57.2
S4	-136.15	82.22		
S5	-65.47	3.00		
L3			1491	57.2
S6	$\infty$	0		
S7	$\infty$	12.5		
L4			1491	57.2
S8	$\infty$	5.59		

非球面 S1, S3, S4, and S5

面	全開口	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
1	154.5mm	$-.2026 \times 10^{-4}$	$-.8525 \times 10^{-4}$	$-.1549 \times 10^{-3}$	$-.3448 \times 10^{-3}$	$-.8040 \times 10^{-3}$
3	140.7mm	$.2337 \times 10^{-4}$	$.4685 \times 10^{-4}$	$.1282 \times 10^{-3}$	$.1955 \times 10^{-3}$	$-.2588 \times 10^{-4}$
4	138.4mm	$.2105 \times 10^{-4}$	$.4532 \times 10^{-4}$	$.1085 \times 10^{-3}$	$.7632 \times 10^{-4}$	$-.2740 \times 10^{-4}$
5	98.1mm	$-.4460 \times 10^{-4}$	$-.4340 \times 10^{-3}$	$-.6891 \times 10^{-3}$	$-.1342 \times 10^{-2}$	$-.2958 \times 10^{-2}$

07

表 I - Ⅵに示したレンズの素子の光学的パワー K を、レンズ全体の単一の焦点に対する比で表わしたものを表Ⅷとして次に示す。

レンズ	$K_{L1}$	$K_{L2}$	$K_{L3}$
表 I	.162	1.013	-1.013
表 II	.135	1.040	-1.040
表 III	.176	1.013	-1.080
表 IV	.270	.990	-1.830
表 V	.203	1.029	-1.397
表 VI	.297	.959	-1.472
表 VII	.267	.991	-1.397
表 VIII	.311	.918	-1.013

本発明を具現化するレンズは表Ⅷに示されるように、レンズ全体の光学的パワーに対し次に示す組としてのパワーを有する。

G1	.1 to .4
G2	.85 to 1.1
G3	-1.0 to -1.9

表 I、II、III、V、VI、VIIに示されるように、素子 L1、L3 の各々は1つの平面を有し製造上

08

の困難性を最小としている。

## 4. [ 図面の簡単な説明 ]

第1図は本発明の具現化するレンズの全体を示す側面図；

第2図は回転のスプラインによつてレンズの面がいかに生ぜしめられるかを説明する線図である。

G1, G2, G3 --- レンズを構成する組

L1, L2, L3, L4 --- 素子

S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 --- 面

特許出願人 エリス・アイ・ベテンスキー

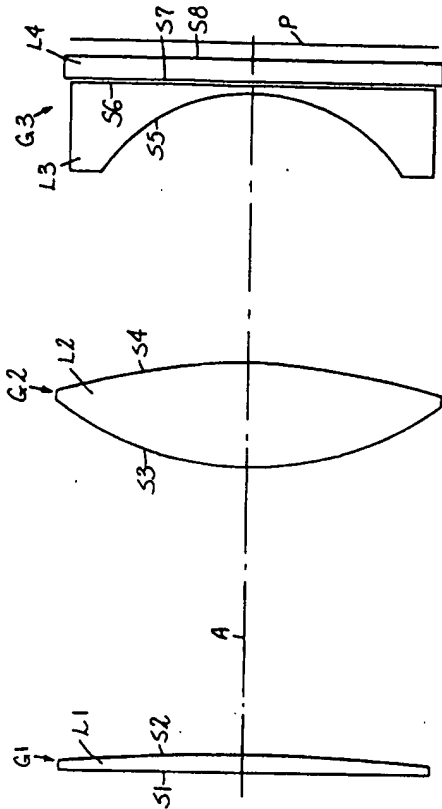
代理人 弁理士 湯 浅 恭 三

(外2名)

09

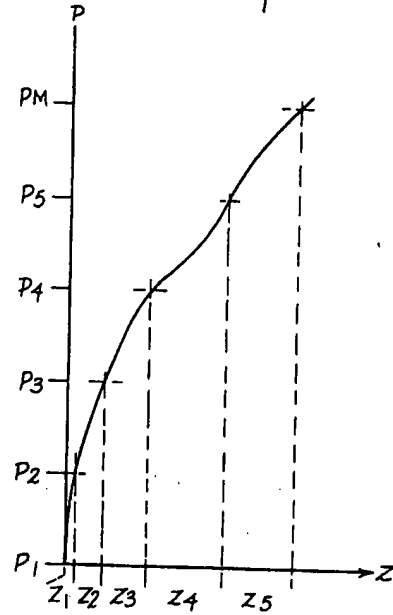
図面の浄書(内容に変更なし)

Fig. 1.



特開昭55-124114 (8)

Fig. 2.



## 手続補正書

昭和54年11月12日

特許庁長官 川原能雄 殿

## 1. 事件の表示

昭和54年特許願第 115645 号

## 2. 発明の名称

投影レンズ

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所

氏 名 エリス・アイ・ベテンスキー

## 4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号  
新大手町ビル 206号室

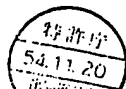
氏 名 (2770) 井理士 湯 浅 恭 三

## 5. 補正の対象

明細書の〔特許請求の範囲〕と〔発明の詳細な説明〕の欄

## 6. 補正の内容

別紙の通り



(別紙)

(1) 特許請求の範囲を次の通り訂正する。

『(1) 除像線管を用いた表示装置用の投影レンズにおいて、

3つの組に分れており、像端から見て第1番目の組は、比較的小さな光学的パワーで主として開口に依存する収差を修正するよう作用する素子を有し、第2の組は両面凸の止の光学的パワーの素子であつてレンズ全体の止のパワーのほとんどの部分を提供素子を有し、第3の組は第1及び第2の組のベッツパール曲面をほぼ修正する曲面平坦化手段として作用する負の素子を有することを特徴とする投影レンズ。

(2) 特許請求の範囲第1項に記載の投影レンズにおいて、別記3つの組は、レンズ全体の光学的パワー1.0に対して次に示す光学的パワーK1, K2, K3をそれぞれ有した3つの素子より成ることを特徴とする投影レンズ。

(1)



$$.4 > K_1 > .1$$

$$1.1 > K_2 > .85$$

$$-1.9 > K_3 > -1.0$$

(3) 特許請求の範囲第1項に記載の投影レンズにおいて、第1の組と第3の組の各々は平面を有することを特徴とする投影レンズ。

(4) 特許請求の範囲第3項に記載の投影レンズにおいて、前記第1の組と第3の組の各々は非球面を有することを特徴とする投影レンズ。

(5) 特許請求の範囲第1項に記載の投影レンズにおいて、第2の組と第3の組の表面間の軸線方向間隔はレンズの相等焦点距離の0.5から0.7の間であることを特徴とする投影レンズ。

(6) 特許請求の範囲第1項に記載の投影レンズにおいて、第2の組は少くとも1つの非球面を有した単一の両面凸の素子より成ることを特徴とする投影レンズ。

(7) 特許請求の範囲第1項に記載の投影レンズ

(2)

特開昭55-124114 (9)

において、Xをレンズの光軸から開口の半径距離Yの位置における表面低下量、Kを円弧定数D、E、F、Gは定数としたとき、

$$X = \frac{C_y^2}{1 + \sqrt{1 - (1+K)C_y^2}} + D_y^4 + E_y^6 + F_y^8 + G_y^{10}$$

で示されるレンズ面を有する投影レンズ。

(8) 特許請求の範囲第7項に記載の投影レンズにおいて、EFLが135mm、口径比がf/1.2で、以下に示す諸元の投影レンズ：

		表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	Nd	Vd
L 1	S 1	∞	7.00	1.491	57.2
	S 2	-395.19	102.52		
L 2	S 3	105.62	36.00	1.491	57.2
	S 4	-157.26	92.76		
L 3	S 5	-65.91	4.00	1.491	57.2
	S 6	∞			

(3)

非球面 S 2、S 4、S 5

非球面係数

	S 2	S 4	S 5
D	$1.657 \times 10^{-6}$	$1.481 \times 10^{-6}$	$1.987 \times 10^{-5}$
E	$-3.850 \times 10^{-10}$	$-3.366 \times 10^{-11}$	$4.057 \times 10^{-12}$
F	$1.293 \times 10^{-13}$	$-9.780 \times 10^{-15}$	$9.117 \times 10^{-9}$
G	$-1.424 \times 10^{-17}$	$6.978 \times 10^{-19}$	$6.054 \times 10^{-16}$

円弧定数

$$K = .010 \quad -1.00 \quad -1.00$$

ここでNdはレンズ素子の屈折率、Vdはアッベ数で割ったレンズの分散、S1からS6は順次のレンズ面で止は右からたてた半径を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、またS2、S4、S5は上記の通り非球面である。

(9) 特許請求の範囲第7項に記載の投影レンズにおいて、EFLが135mm、口径比がf/1.09で、以下に示す諸元の投影レンズ：

(4)

特開昭55-124114 (10)

		面間の軸線方		Nd	Vd
		表面半径 (mm)	向距離 (mm)		
L 1	S 1	$\infty$			
	S 2	-512.41	7.00	1.491	57.2
	S 3	96.92	114.03		
L 2	S 4	-161.68	42.00	1.491	57.2
	S 5	-63.84	89.43		
L 3	S 6	$\infty$	3.00		
				1.491	57.2

非球面 S 2、S 3、S 4、S 5

非球面係数

	S 2	S 3	S 4	S 5
D	$.1170 \times 10^{-6}$	$-.7413 \times 10^{-7}$	$.1422 \times 10^{-6}$	$-.1517 \times 10^{-6}$
E	$-.2291 \times 10^{-6}$	$.3211 \times 10^{-11}$	$.1141 \times 10^{-11}$	$.8428 \times 10^{-9}$
F	$.8188 \times 10^{-14}$	$-.3803 \times 10^{-16}$	$-.1251 \times 10^{-15}$	$-.3809 \times 10^{-12}$
G	$-.8926 \times 10^{-18}$	$-.7314 \times 10^{-19}$	$-.1817 \times 10^{-20}$	$.5421 \times 10^{-16}$
円筒定数				
K =	.3735	-.010	-1.0539	-1.0312

(5)

ここでNd はレンズ素子の屈折率、Vd はアッベ数で割ったレンズの分散、S 1からS 6は順次のレンズ面で止は右からたてた半径を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、またS 2、S 3、S 4、S 5は上記の通り非球面である。

04 特許請求の範囲第7項に記載の投影レンズにおいて、EFL が135mm、口径比f/120で、以下に示す補充の投影レンズ：

		面間の軸線方		Nd	Vd
		表面半径 (mm)	向距離 (mm)		
L 1	S 1	$\infty$			
	S 2	-380.24	7.00	1.491	57.2
	S 3	106.37	101.52		
L 2	S 4	-154.53	36.00	1.491	57.2
	S 5	-61.31	91.66		
L 3	S 6	$\infty$	4.00		
				1.491	57.2

(6)

非球面 S 2、S 4、S 5

非球面係数

	S 2	S 4	S 5
D	$.1667 \times 10^{-6}$	$.1425 \times 10^{-6}$	$.2362 \times 10^{-7}$
E	$-.3704 \times 10^{-10}$	$.4427 \times 10^{-11}$	$-.6453 \times 10^{-10}$
F	$.1238 \times 10^{-13}$	$-.9792 \times 10^{-15}$	$-.2695 \times 10^{-13}$
G	$-.1362 \times 10^{-17}$	$.6111 \times 10^{-19}$	$.1780 \times 10^{-16}$
円筒定数			
K =	.010	-1.00	-.010

ここでNd はレンズ素子の屈折率、Vd はアッベ数で割ったレンズの分散、S 1からS 6は順次のレンズ面で止は右からたてた半径を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、またS 2、S 4、S 5は上記の通り非球面である。

04 特許請求の範囲第1項に記載の投影レンズにおいて、少くとも1つのレンズ面は回転のスプラインにより定義され、ここで傾斜Zに付いた表面Pよりの表面低下量が表面距離ゾーンの

(7)

特開昭55-124114 (11)

$$CA/2n$$

について定められ、ここでCAはレンズ面の全開口、nはゾーンの番号であり、順次のゾーンにおける低下量は $Z_1$ から $Z_n$ までの順次の次に示す等式群即ち

$$Z_1 = a_1 + b_1 p_1 + \frac{C_1}{2} p_1^2 + \frac{d_1}{6} p_1^3$$

$$Z_n = a_n + b_n (p_n - p_{n-1}) + \frac{C_n}{2} (p_n - p_{n-1})^2 + \frac{d_n}{6} (p_n - p_{n-1})^3$$

で表わされることを特徴とする投影レンズ。

02 特許請求の範囲第1項に記載の投影レンズにおいて、BFLが300mm、口径比 $f/1.65$ で、以下に示す諸元の投影レンズ：

(8)

	表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	Nd	Vd
S1	521.31			
L1		20.00	1.491	57.2
S2	$\infty$			
S3	241.48	319.52		
L2		65.00	1.491	57.2
S4	-345.77			
S5	-745.4	191.14		
L3		66.7	1.491	57.2
S6	-902.23			

非球面 S1、S3、S4、S5

面	全開口	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
1	350.2mm	$- .1339 \times 10^{-5}$	$- .1157 \times 10^{-4}$	$- .2105 \times 10^{-4}$	$- .3353 \times 10^{-4}$	$- .1091 \times 10^{-3}$
3	264.9mm	$- .6323 \times 10^{-6}$	$.9887 \times 10^{-5}$	$.2084 \times 10^{-4}$	$.4407 \times 10^{-4}$	$.5742 \times 10^{-4}$
4	263.1mm	$.2283 \times 10^{-5}$	$.1260 \times 10^{-4}$	$.3264 \times 10^{-4}$	$.2877 \times 10^{-4}$	$.2647 \times 10^{-4}$
5	203.5mm	$.3889 \times 10^{-4}$	$.8169 \times 10^{-4}$	$.4280 \times 10^{-4}$	$.1134 \times 10^{-3}$	.9075

(9)

特開昭55-124114(12)

ここで  $N_d$  はレンズ素子の屈折率、 $V_d$  はアッベ数で割ったレンズの分散、 $S_1$  から  $S_6$  は順次のレンズ面で止は右からたてた半径を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、また  $S_1$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ 、 $S_5$  は上記の通り非球面である。

03 特許請求の範囲第11項に記載の投影レンズにおいて、BFL が  $127\text{mm}$ 、口径比  $f/1.09$  で、以下に示す値の投影レンズ：

	表面半径 (mm)	面間の軸線 方向距離 (mm)	$N_d$	$V_d$
S1	301.79			
L1		10.00	1.491	57.2
S2	$\infty$			
S3	85.57	80.25		
L2		42.00	1.491	57.2
S4	-175.33			
S5	-551.53	72.67		
L3		3.00	1.491	57.2
S6	351.42			

非球面  $S_1$ 、 $S_4$ 、 $S_5$ 、 $S_6$

面	全開口	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
1	131.0mm	$-3.644 \times 10^{-5}$	$-8.165 \times 10^{-4}$	$-1.221 \times 10^{-3}$	$-2.479 \times 10^{-3}$	$-4.656 \times 10^{-3}$
4	128.6mm	$3.149 \times 10^{-4}$	$9.809 \times 10^{-4}$	$1.503 \times 10^{-3}$	$2.306 \times 10^{-3}$	$2.190 \times 10^{-3}$
5	87.0mm	$2.611 \times 10^{-3}$	$2.312 \times 10^{-2}$	$5.645 \times 10^{-3}$	$1.836 \times 10^{-2}$	$8.412 \times 10^{-2}$
6	120.0mm	$-2.975 \times 10^{-3}$	$-1.110 \times 10^{-2}$	$8.117 \times 10^{-3}$	$-5.917 \times 10^{-3}$	$-3.518 \times 10^{-2}$

特開昭55-124114 (13)

ここで  $N_d$  はレンズ素子の屈折率、 $V_d$  は、  
アッペルトで割ったレンズの分散、 $S_1$  から  $S_6$  は順次のレンズ面で正は右からたてた半径  
を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、  
また  $S_1$ 、 $S_4$ 、 $S_5$ 、 $S_6$  は上記の通り非  
球面である。

04 特許請求の範囲第11項に記載の投影レ  
ンズにおいて、 $EFL$  が135mm、口径比  
 $f/1.09$  で、以下に示す諸元の投影レンズ：

02

	表面半径 (mm)	面間の距離 方向距離 (mm)	$N_d$	$V_d$
$S_1$	223.69			
$L_1$		10.00		
$S_2$	$\infty$		1.491	57.2
$S_3$	108.36	72.08		
$L_2$		42.00		
$S_4$	-167.46		1.491	57.2
$S_5$	-57.16	77.00		
$L_3$		3.00		
$S_6$	$\infty$		1.491	57.2

非球面  $S_1$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ 、 $S_5$ 、 $S_6$

面	全開口	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
1	159.9mm	$-1.1218 \times 10^{-4}$	$-8.022 \times 10^{-4}$	$-1.247 \times 10^{-3}$	$-2.662 \times 10^{-3}$	$-4.792 \times 10^{-3}$
3	140.0mm	$2.2623 \times 10^{-4}$	$9.881 \times 10^{-4}$	$1.802 \times 10^{-3}$	$2.040 \times 10^{-3}$	$2.553 \times 10^{-3}$
4	138.4mm	$1.829 \times 10^{-4}$	$7.667 \times 10^{-4}$	$8.617 \times 10^{-4}$	$2.826 \times 10^{-4}$	$9.310 \times 10^{-4}$
5	90.9mm	$-1.1180 \times 10^{-2}$	$7.727 \times 10^{-3}$	$-1.321 \times 10^{-2}$	$-2.786 \times 10^{-2}$	-5550
6	130.0mm	$-1.590 \times 10^{-2}$	$1.300 \times 10^{-2}$	$-5.869 \times 10^{-3}$	$-8.199 \times 10^{-3}$	$-1.199 \times 10^{-2}$

03

特開昭55-124114 (14)

ここで  $N_d$  はレンズ素子の屈折率、 $V_d$  は  
アッベ数で表つたレンズの分散、 $S_1$  から  $S_6$   
は順次のレンズ面で正は右からたてた半径  
を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、  
また  $S_1$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ 、 $S_5$ 、 $S_6$  は上記の  
通り非球面である。

尚 特許請求の範囲第 1 項に記載の投影レ  
ンズにおいて、BFL が 127mm、口径比  
 $f/1.09$  で、以下に示す素子の投影レンズ：

04

	表面半径 (mm)	面間の軸線 方向距離 (mm)	$N_d$	$V_d$
S1	237.45			
L1		100.0		
S2	$\infty$		1.491	57.2
S3	93.45	71.28		
L2		42.00	1.491	57.2
S4	-166.02	70.77		
S5	-61.94			
L3		3.00	1.491	57.2
非球面	S6	163.78		
非球面 S1、S3、S4、S5、S6				

面	全開口	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
1	130.2mm	$-1.695 \times 10^{-4}$	$-8.8422 \times 10^{-4}$	$-1.1463 \times 10^{-3}$	$-3.3004 \times 10^{-3}$	$-5.5393 \times 10^{-3}$
3	130.6mm	$3.3487 \times 10^{-4}$	$1.1080 \times 10^{-3}$	$1.1869 \times 10^{-3}$	$1.1941 \times 10^{-3}$	$1.1384 \times 10^{-3}$
4	127.9mm	$2.2274 \times 10^{-4}$	$8.8446 \times 10^{-4}$	$7.7853 \times 10^{-4}$	$4.4268 \times 10^{-4}$	$3.3505 \times 10^{-4}$
5	81.0mm	$-1.1439 \times 10^{-2}$	$-2.2149 \times 10^{-3}$	$-6.6393 \times 10^{-4}$	$-2.2034 \times 10^{-2}$	$-1.1134 \times 10^{-1}$
6	110.0mm	$-1.1661 \times 10^{-2}$	$6.6148 \times 10^{-3}$	$-3.3317 \times 10^{-4}$	$-8.8751 \times 10^{-3}$	$-5.5471 \times 10^{-2}$

05

特開昭55-124114(15)

ここで  $N_d$  はレンズ素子の屈折率、 $V_d$  は  
 アッペルト数、 $d$  はレンズの厚さ、 $S_1$  から  $S_6$   
 は順次のレンズ面で正は右からたてた半径  
 を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、  
 また  $S_1$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ 、 $S_5$ 、 $S_6$  は上記の  
 通り非球面である。

46 特許請求の範囲第11項に記載の投影レ  
 ンズにおいて、EFL が135mm、口径比  
 $f/1.09$  で、以下に示す諸元の投影レンズ：

		面間の距離		$N_d$	$V_d$	
		表面半径 (mm)	方向距離 (mm)			
	S1	215.86				
L1			10.00			
	S2	$\infty$		1.491	57.2	
	S3	137.50	66.191			
			42.00			
L2				1.491	57.2	
	S4	-136.15				
	S5	-65.47	82.22			
			3.00			
L3				1.491	57.2	
	S6	$\infty$				
非球面 S1、S3、S4、S5						
面	全開口	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
1	154.5mm	$-0.2026 \times 10^{-4}$	$-0.8525 \times 10^{-4}$	$-0.1549 \times 10^{-3}$	$-0.3448 \times 10^{-3}$	$-0.8040 \times 10^{-3}$
3	140.7mm	$-0.2337 \times 10^{-4}$	$-0.4685 \times 10^{-4}$	$-0.1282 \times 10^{-3}$	$-0.1955 \times 10^{-3}$	$-0.2588 \times 10^{-4}$
4	138.4mm	$-0.2105 \times 10^{-4}$	$-0.4532 \times 10^{-4}$	$-0.1085 \times 10^{-3}$	$-0.7632 \times 10^{-4}$	$-0.2740 \times 10^{-4}$
5	98.1mm	$-0.4460 \times 10^{-4}$	$-0.4340 \times 10^{-3}$	$-0.6691 \times 10^{-3}$	$-0.1342 \times 10^{-2}$	$-0.2958 \times 10^{-2}$

ここで  $N_d$  はレンズ素子の屈折率、 $V_d$  は  
アッペ数で測つたレンズの分散、 $S_1$  から  $S_6$   
は順次のレンズ面で正は右からたてた半径  
を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、  
また  $S_1$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ 、 $S_5$  は上記の通り非  
球面である。」

- (2) 明細書第7頁第4行において最初に用いら  
れた「左から」を「右から」に訂正する。

以 上

特開昭55-124114 (16)

手 続 補 正 書

昭和54年12月4日

特許庁長官 川 原 能 雄 殿

1. 事件の表示

昭和54年特許願第 115645 号



2. 発明の名称

投影レンズ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所

氏 名 エリス・アイ・バテンスキー

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号  
新大手町ビル 206号室

氏 名 (2770) 弁理士 湯 浅 恭 三

5. 補正の対象

図 面

6. 補正の内容

別紙の通り (尚、内容には変更なし)

